

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 27720070153885

UDC_____

廈門大學

博 士 学 位 论 文

可积协整的理论与应用

Integrable Cointegration: Theory and Application

蔡 必 卿

指导教师姓名: 洪 永 淼 教授

方 颖 副教授

王 起 副教授

专 业 名 称: 数 量 经 济 学

论文提交日期: 2012 年 3 月

论文答辩时间: 2012 年 5 月

学位授予日期: 2012 年 7 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2012 年 3 月

厦门大学博士论文摘要库

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名): 蔡 必 卿

2012 年 3 月 12 日

厦门大学博硕士论文摘要库

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）： 蔡 必 卿

2012 年 3 月 12 日

厦门大学博硕士论文摘要库

摘要

大量的宏观经济和金融时间序列，例如 GDP、CPI 和股价等等都存在单位根，因此对单位根的建模是上世纪八十年代以来计量经济学的一个重要研究领域。其中，Granger (1981)，Engle 和 Granger (1987) 提出的协整模型是对单位根变量进行建模的最主要工具，它被认为能刻画经济变量之间的“长期均衡关系”。但是，他们的协整模型是个线性模型，它对单位根变量之间的关系施加了很强的假定，包括：（1）长期均衡关系是线性的；（2）向长期均衡的调整是对称且匀速的。然而现实经济中由于各种经济壁垒与及干预的存在，线性模型不能很好地对现实经济数据进行建模。

非线性模型在计量经济学中早已得到广泛的应用，大量的证据表明，非线性模型能够更好地刻画经济数据自身的动态过程和经济数据之间的关系。近年来，非线性协整模型在理论和应用上都取得了长足发展。一些常用的参数、半参数和非参数模型被引入协整模型的建模。这其中，Park 和 Phillips (1999, 2001) 是参数非线性协整模型的主要研究成果之一。在他们的文章中，他们分别讨论了渐近齐次和可积（或者，更为确切的，I-regular）协整模型参数估计问题，并得到一系列不同于线性模型的大样本理论。

本文可视为 Park 和 Phillips (1999, 2001) 的一种扩展，我们着重讨论了可积协整模型。我们首先分析了当被解释变量由可积协整模型生成时，它的一些时间序列性质特征。我们发现它的样本自相关系数及单位根检验统计量会使我们认为它是个平稳过程，这与线性模型的情况相悖。按照 Engle 和 Granger (1987) 的方法，（线性）协整关系只能出现在单位根过程之间。这种情况一方面说明在存在非线性时，传统的分析工具可能无法区分平稳过程以及非线性非平稳过程，这与 Granger (1995) 的发现相一致；另一方面这个现象也说明可积协整模型可能比线性模型更适合对一些经济变量进行建模，例如美国股市收益可预测性问题的研究。因为在这些研究中，作为解释变量的一些金融变量为高度持久过程，而股市收益却一般被认为是平稳过程。

接下来，我们讨论了如何用 Hermite 序列检验可积协整关系。其原理在于，在不存在可积协整时，Hermite 序列的系数估计量收敛到 0，Wald 检验统计量渐近服从 χ^2 分布，但如果存在可积协整，则 Hermite 序列的系数估计量收敛于 *Pseudo true value*，从而 Wald 检验统计量会发散到无穷。我们进一步将该方法扩展到检验协整关系是否为线性的。蒙特卡洛模拟结果表明我们的检验具有

较好的小样本水平和功效表现。

最后，我们将本文提出的检验用于美国股市收益可预测性的研究，发现股息率有助于预测股市收益。且与线性预测模型不同，非线性预测关系在两个不同的样本区间是稳健的。我们接下来还会将该方法用来研究更多的宏观金融变量的协整关系检验。

关键词：单位根；协整；非线性；I-regular 函数；可预测性

Abstract

It has been well known that a lot of macroeconomic and financial variables such as GDP, CPI and stock price contain unit root. Thus, the modeling of unit root process is one of the focus of econometrics since 1980s. Among the developments, the cointegration model developed by Granger (1981) and Engle and Granger (1987) is the main tool to model the relationships of unit root processes and is regarded as being able to catch the “long run relationships” among unit root processes. However, their cointegration model is a linear model which imposes restrictive assumptions on the relationships of economic variables, it requires: (1) the long run equilibrium relationship is linear; (2) the adjustment towards long run equilibrium is symmetric and uniform. However, in real economy, there exist different kinds of barrier and intervention which make the linear model not suitable to model real data.

The nonlinear models have been widely used in econometrics and a lot of evidence suggest nonlinear models can be better to describe the dynamics of economic time series as well as their relationships. Recently, there has been huge progress in theory and applications of nonlinear cointegration models with some parametric, semiparametric and nonparametric techniques having been introduced into modeling cointegration relationships. Among them, Park and Phillips (1999, 2001) are one of the most important contributions in parametric cointegration models. In their papers, they discuss asymptotic theory for two types of nonlinear cointegration models, namely, asymptotically homogeneous functions and integrable functions (or more precisely, I-regular function) and show that the asymptotic theory may be quite different from linear model.

Our article can be regarded as extension of Park and Phillips (1999, 2001) while we focus on integrable cointegration. We first analyze some time series properties of the regressand when it's generated from integrable cointegration model. We find that the sample autocorrelations and standard unit root test statistics may lead us to conclude that the regressand is a stationary process. This finding, on the one hand, suggests that when nonlinearity exists as well as nonstationarity, the standard techniques may fail to distinguish nonlinear nonstationary process from stationary process which is also pointed out by Granger (1995). On the other hand, the finding implies the integrable cointegration may be better to model some economic relationships, such as the studied of US stock return predictability. Because in these studies, the explaining financial variables are often highly persistent while the explained stock return is often regarded as stationary process.

We next discuss how to test integrable cointegration using Hermite series. The idea is: when there exists no cointegration, the estimator of coefficients of Hermite series will converge to 0, thus the Wald statistic will asymptotically follows χ^2 distribution, while when cointegration exists, the estimator of coefficients of Hermite series will converge to *pseudo true value*, leading to divergence of Wald statistic. We then further propose a similar test to test whether the cointegration relationship is linear or not. The Monte Carlo simulation results suggest our test has relatively good finite sample size and power performance.

At last, we apply proposed test to test whether dividend yield has predictive power for stock return and find that the answer is “yes”. And we also find that, in contrary to linear model, the nonlinear predictability relationship exists in two different sample period. We expect the test can be applied to test cointegration relationships of more economic variables.

Key Words: Unit root, Cointegration, Nonlinearity, I-regular function, Predictability

目 录

摘要	I
Abstract	III
第一章 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.2 本文的主要研究内容及结构安排	3
1.3 本文的主要创新之处	4
第二章 非线性与非平稳时间序列的一些发展	5
2.1 引言	5
2.2 单位根, 协整及其检验	6
2.3 非线性与单位根	11
2.3.1 单位根的非线性变换	11
2.3.2 非线性模型框架下的单位根检验	12
2.4 非线性协整模型	14
2.4.1 非线性误差修正模型	14
2.4.2 非线性长期协整模型	16
2.5 小结	18
第三章 可积协整与类平稳的被解释变量	21
3.1 引言	21

3.2 模型设定和主要结论	23
3.2.1 模型设定	23
3.2.2 技术假设	23
3.2.3 主要结果	25
3.3 蒙特卡洛模拟	27
3.4 小结	35
3.5 附录：数学证明	36
第四章 基于 Hermite 序列的协整检验	43
4.1 引言	43
4.2 Hermite 多项式和 Hermite 序列	44
4.3 主要结果	46
4.3.1 假设	46
4.3.2 检验协整的存在性	47
4.3.3 检验线性协整	49
4.3.4 一些讨论	51
4.4 蒙特卡洛模拟	52
4.5 对美国股市收益可预测性的应用	55
4.5.1 数据描述	56
4.5.2 检验股市收益的可预测性	57
4.6 小结	60
4.7 附录：数学证明	61

第五章 结束语	75
参考文献	77
致谢	89

厦门大学博硕士论文摘要库

Contents

Abstract.....	III
----------------------	------------

Chapter 1 Preface	1
--------------------------------	----------

1.1 Research Background and Significance.....	1
1.2 The Main Research Contents and the Framework of this Dissertation.....	3
1.3 The Main Contributions of this Dissertation	4

Chapter 2 Some Recent Developments of Nonlinear Nonstationary Time Series.....	5
---	----------

2.1 Introduction	5
2.2 Unit Root, Cointegration and Their Tests.....	6
2.3 Nonlinearity and Unit Root.....	11
2.3.1 Nonlinear Transformations of Unit Root.....	11
2.3.2 Unit Root Tests under Nonlinear Framework.....	12
2.4 Nonlinear Cointegration Models.....	14
2.4.1 Nonlinear Error Correction Models.....	14
2.4.2 Nonlinear Long Run Cointegration Models.....	16
2.5 Summary.....	18

Chapter 3 Integrable Cointegration with Stationary-Like Regressand	21
---	-----------

3.1 Introduction	23
3.2 Model Setup and Main Results.....	23
3.2.1 Model Setup.....	23
3.2.2 Technical Assumptions.....	23
3.2.3 Main Results.....	25
3.3 Monte Carlo Simulation.....	27
3.4 Summary.....	34

3.5 Appendix: Mathematical Proof	36
Chapter 4 Testing Cointegration Using Hermite Series	43
4.1 Introduction.....	43
4.2 Hermite Polynomial and Hermite Series.....	44
4.3 Main Results.....	46
4.3.1 Assumptions.....	46
4.3.2 Testing Existence of Cointegration.....	47
4.3.3 Testing Linearity of Cointegration	49
4.3.4 Some Discussions	51
4.4 Monte Carlo Simulation.....	52
4.5 Application to US Stock Return Predictability.....	55
4.5.1 Data Description.....	56
4.5.2 Testing Stock Return Predictability.....	57
4.6 Summary.....	60
4.7 Appendix: Mathematical Proof	61
Chapter 5 Concluding Remarks.....	75
References.....	77
Acknowledgements.....	89

厦门大学博硕士论文摘要库

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库